

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10066314 A

(43) Date of publication of application: 06 . 03 . 98

(51) Int. Cl

H02K 15/085

(21) Application number: 08214488

(22) Date of filing: 14 . 08 . 96

(71) Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

(72) Inventor: FUJI TAKAJI
KAWABATA YASUMI
MIURA TETSUYA

(54) MANUFACTURE OF STATOR OF MOTOR

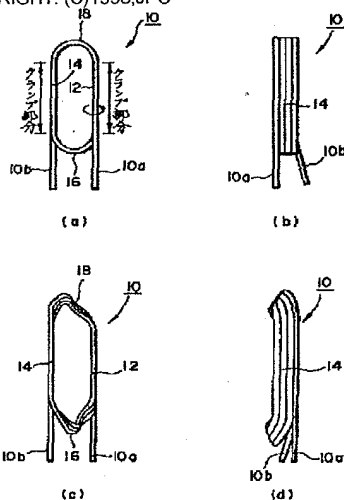
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a stator of a motor by which slot-inserted parts of a stator can be located in slots efficiently and the other parts than inserted in the slots are let to project less and therefore the size of a motor can be reduced and the stator can be assembled in the motor easily and does not interfere with coil pieces.

SOLUTION: After a flat-type wire is wound by a specified number of turns, slot-inserted sections (coil sides) 12, 14 are clamped separately. By rotating one of the slot-inserted sections by 180° in the direction at right angles with the winding direction, twisted sections are formed in coil ends 16, 18. With the twisted sections being located parallelly, the coil sides 12, 14 are inserted into specified slots successively. Since the twisted sections are inclined toward the shaft direction of a stator core, the core projects less out of the stator core and thereby a stator can be made small. Furthermore, since the twisted sections of adjacent coil pieces are located nearly parallel with each other, an installation area can be reduced. The coil pieces 10 are not brought into contact with each other and thereby the coating of the flat-type wire is prevented from being

damaged.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-66314

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 2 K 15/085

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 K 15/085

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-214488

(22) 出願日

平成8年(1996) 8月14日

(71) 出願人

000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者

藤 隆地

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者

川端 康己

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者

三浦 徹也

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人

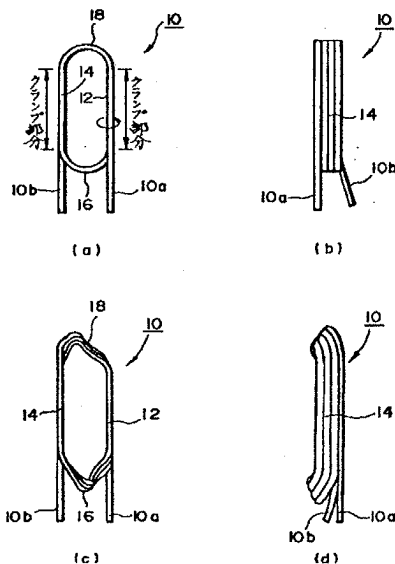
弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 モータのステータ作製方法

(57) 【要約】

【課題】 スロット内に挿入される線材の占積率を向上するために線材に平角線を使用すると、非スロット挿入部がステータコアから大きく突出張り出し、ステータが大型化すると共に、コイルピースが他の部分と干渉し被覆損傷を起こす。

【解決手段】 平角線を所定回数巻回した後、スロット挿入部(コイルサイド)12、14を個別にクランプし、一方を巻回方向と直交する方向に180°回転させて、コイルエンド16、18にねじれ部を形成する。そして、ねじれ部を略平行配置しながらコイルサイド12、14を順次所定スロットに挿入して、ステータを完成させる。この時、ねじれ部がステータコアの軸方向に傾くためステータコアからの突出高さが低くなり、ステータを小さくできる。また、隣接するコイルピースのねじれ部が略平行に配置され、コンパクトな配置が可能になると共にコイルピース10同士の接触がなくなり平角線の被覆損傷を防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のスロットが形成されたモータのステータコアの所定スロット隔てた2スロット間にあらかじめコイル形状に形成されたコイルピースを順次挿入してなるモータのステータ作製方法において、平角線をコイル状に巻回してコイルピースを形成する工程と、

前記コイルピースの非スロット挿入部を所定角度ねじって、ねじれ部を形成する工程と、

各コイルピースのねじれ部を略平行配置しながら非ねじれ部分を順次所定スロットに挿入する工程と、

を含むこと特徴とするモータのステータ作製方法。

【請求項2】 請求項1記載の作製方法において、前記コイルピースを巻回する時、前記ねじれ部のねじれ状態に応じて該ねじれ部の外側部分を内側部分より長く巻回することを特徴とするモータのステータ作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のコイルピースをステータコアに順次挿入してなるモータのステータ作製方法の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、モータのステータは、図6に示すように、エナメルに被覆されたコイル用巻線材101をステータコア102に連続的に巻き付けて構成される。ステータコア102は、図7に示すような環状の金板102aを複数枚重ね合わせて構成され、ステータコア102の内周面には、コア102の軸方向に延びる複数のスロット103が形成されている。前記コイル用巻線材101は、任意のスロット103を通過するようにステータコア102に巻き付けられ、コイルを構成している。また、最近では、あらかじめ金型等を用いてコイル用巻線材101を所定回数巻回して、コイル形状に成形したコイルピースを作製し、前記スロット103に挿入する方法が一般的に行われている。

【0003】そして、前記コイル用巻線材101を電流が通過すると、コイルを貫通する方向に磁束が発生し図示しないロータを回転駆動することができる。なお、コイルにおいて、スロット103を通過する部分をコイルサイド101a、これらのコイルサイド101aを接続する部分をコイルエンド101bと呼ぶ。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このようなステータを用いたモータにおいて、モータの高出力化を達成するために、各スロットに効率よくコイル用巻線材を配置することが望まれている。このため、従来では円形であったコイル用巻線材の断面を矩形（平板状の平角線）に形成し、隣り合うコイル用巻線材を平坦な面をもって互いに密着させることが提案されている。こうすれば、コイル用巻線材が巻き付けられた際に隣接する巻線材間に生じ

る空間を減少させ、コイル用巻線材を効率よくスロットに配置することができる。また、あらかじめコイルピースを成形する場合も同様である。

【0005】しかしながら、コイル用巻線材の断面を矩形に形成すると、巻線材の剛性が高くなり、その結果、コイルエンドの曲率が大きくなってステータコアの軸方向に大きく張り出してしまう。また、図6に示すように所定数のスロットを飛び越すコイルを順次スロットに挿入すると、飛び越えるスロット数分のコイルエンドがステータコアの径方向に重なることになり径方向にもコイルエンドが大きく張り出してしまう。その結果、ステータ自体が大きくなり、このステータを使用するモータも大型化してしまうという問題がある。

【0006】また、コイルエンドのステータコア径方向の張り出しが大きくなると、コイルの組付性が悪くなると共に、張り出しが大きくなることによって、隣接するコイルやステータコアのエッジと過剰に接触して被覆損傷を起こし、その結果絶縁破壊を起こしてしまう虞がある。

【0007】本発明は、上記実情に鑑みてなされたもので、スロットに効率よく配置することができるだけでなく、非スロット挿入部の突出張り出しを小さくしてモータの小型化を図ると共に、組み付けが容易で、コイルピースに対する干渉のないモータのステータ作製方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記のような目的を達成するために、本発明の構成は、複数のスロットが形成されたモータのステータコアの所定スロット隔てた2スロット間にあらかじめコイル形状に形成されたコイルピースを順次挿入してなるモータのステータ作製方法において、平角線をコイル状に巻回してコイルピースを形成する工程と、前記コイルピースの非スロット挿入部を所定角度ねじって、ねじれ部を形成する工程と、各コイルピースのねじれ部を略平行配置しながら非ねじれ部分を順次所定スロットに挿入する工程と、を含むこと特徴とする。

【0009】ここで、非スロット挿入部のねじり角度はコイルピースの形状や平角線の巻回回数等によって適宜調節されるが、例えば、約180°である。

【0010】この構成によれば、非スロット挿入部、すなわちねじれ部がステータコアの軸方向に傾くためねじれ部のステータコアからの突出高さを低くすることが可能であり、ステータを小型化することができる。また、隣接するコイルピースのねじれ部が略平行に配置されるので、ねじれ部の効率的かつコンパクトな配置が可能になると共に、略平行配置することによって、コイルピース同士の接触がなくなり、平角線の被覆損傷を防止できると共に、非スロット挿入部を略平行に順次配置することによって、ステータコアに対するコイルピースの組み

付け性が向上する。

【0011】上記のような目的を達成するために、本発明の構成は、前記コイルピースを巻回する時、前記ねじれ部のねじれ状態に応じて該ねじれ部の外側部分を内側部分より長く巻回することを特徴とする。

【0012】この構成によれば、非スロット挿入部をねじることによって生じるねじれ部の外側部分と内側部分の経路長の違いを補い、ねじれ部の各平角線をばらけさせることなく密着させることが可能になり、ねじれ部の効率的かつコンパクトな配置が可能になると共に、ステータコアに対するコイルピースの組み付け性が向上する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を図面に基き説明する。図1はステータコアのスロット103（図6参照）に挿入するコイルピース10の斜視図である。このコイルピース10は銅を主成分とし、エナメルが被覆された所定断面積（例えば、3mm×2mm）の単線材や、図2に示すように、1本1本が独立したエナメル被覆細線を前記所定断面積と同じになるように束ねた複線材を所定回数巻回して形成している。前記巻回数は所望するモータの能力によって異なるが、本実施形態の場合、図面の簡略化のため3巻回を例にとりて説明する。

【0014】前記コイルピース10は、図6に示す従来例と同様に所定数のスロット103を跨ぐように、スロット挿入部（以下、コイルサイドという）12、14が所定間隔隔てて形成され、前記コイルサイド12、14は非スロット挿入部（以下、コイルエンドという）16、18によって、接続されている。このコイルエンド16、18は略中央部分でねじられ、ねじれ部を形成している。そして、そのねじれ部は、それぞれ斜面16a、16b、18a、18bを形成している。

【0015】このように成形されたコイルピース10は、図3に示すようにステータコア102のスロット103に順次挿入される。まず、初めのコイルピース10-1を所定のスロットに挿入する。次に、コイルピース10-2を隣接するスロット103に挿入するが、この時、コイルピース10-2の斜面16a、16bの表面が前記コイルピース10-1の斜面16a、16bの裏面に沿うように略平行に配置される。同様に、次に挿入されるコイルピース10-3も斜面16a、16bの表面が前記コイルピース10-2の斜面16a、16bの裏面に沿うように略平行に配置される。このような配置を連続して行うことによって、ステータコア102の径方向におけるコイルエンド16の重なりがステータコア103の周方向にスライドし、ステータコア102からのコイルエンド16の突出高さを低くすることができる。

【0016】また、コイルエンド16のねじれ部が形成

する各斜面16a、16bの表裏面を略平行に配置することにより、隣接するスロット103の間隔がそのままコイルエンド16の間隔として維持され、コイルピース10同士の干渉がなくなる。また、干渉がなくなることによりステータコアのエッジに対するコイルピース10の押圧が軽減され、被覆破損を防止し絶縁破壊を排除することができる。また、コイルエンド16を略平行に順次配置していくことによって、組付作業を容易に行うことができる。なお、図3はコイルエンド16側のみを示しているが、コイルエンド18側も同様な配置が行われる。

【0017】また、図2に示すような複線材を使用する場合、コイルサイド12、14部分のみを溶着や熱硬化型樹脂等の手段によって固め、コイルエンド16、18部分は、細線を束ねたままの状態にしておくことによって、コイルエンド16、18の可撓性を維持することができる。その結果、コイルエンド16、18のねじり作業を容易に行うことができると共に、コイルエンド16、18の極率を小さくすることが可能になりコイルエンド16、18の突出低減に寄与することができる。

【0018】このように、各コイルピース10のねじれ部を略平行配置しながらコイルサイド12、14を順次所定スロット103に挿入することによって、コイルエンド16、18のステータコア102からの突出張り出しを低減しステータの小型化を行うことができる。

【0019】図4を用いて、本実施形態のコイルピースの形成方法及びステータ作製方法を説明する。

【0020】前述したように、所定断面積を有する平角線単線材、または同等の複線材を所定回数巻回して、図4(a)に示すような基本となるコイルピース10を作製する。この時、コイル端10a、10bは、図4(b)に示すように、コイルピース10の上側及び下側から出ている。

【0021】次に、図4(a)において、コイルサイド12、14になるべき直線部分をクランプ等の把持手段で別々に把持し、その一方、例えばコイルサイド12側を図中矢印で示すように巻回方向と直交する方向（紙面垂直方向）に所定角度、例えば約180°回転させる。この時、コイルサイド12、14は図示しないクランプによって把持されているため、前記回転によって生じるねじれ部は、コイルエンド16、18になるべき曲線部分に現れ、図4(c)の状態になる。この時、コイル端10a、10bは、図4(d)に示すようにコイルピース10の一方側から出ることになる。

【0022】このように、あらかじめ所定形状に成形されたコイルピース10は、図3に示すように、ねじれ部を略平行配置しながらコイルサイド12、14を順次所定スロット103に挿入して、ステータを完成させる。

【0023】前述したように、コイルピース10をねじる場合、図1に示すようにねじれ部の外側部分Aと内側

部分Bを通る平角線ができる。図から明らかなように外側部分Aは内側部分Bより経路長が長くなる。そのためコイルエンド16, 18を構成する平角線の長さが均一の場合、ねじることによって長さのアンバランスが生じコイルエンド16, 18がばらけてしまい、密着しなくなる。

【0024】そこで、図5に示すように、あらかじめ平角線の外側部分Aに対応する部分が内側部分Bに対応する部分より長くなるように、平角線の設定を行い巻回作業を行う。

【0025】図1と図5を用いて具体例を説明する。例えば、コイル端10aの長さをa、コイルサイド12の形成部の長さをb、コイルエンド18の外側部分Aの形成部の長さをc、コイルサイド14の形成部の長さをb、コイル端10a, 10bで挟まれた部分の長さをd、2巻目のコイルサイド12の形成部の長さをb、以下同様に、順次コイルエンドの内側部分Bに近づくに従って、対応部分の長さをe, fの順で短くしていく。このように、コイルエンド部分の長さをあらかじめ調整しておくことにより、ねじった時の長さのアンバランスを相殺しコイルエンド16, 18をねじった時に、ねじれ部の各平角線をばらけさせることなく密着させることが可能になり、ねじれ部の効率的かつコンパクトな配置が可能になる。

【0026】また、コイルエンド16, 18が密着しているためステータコアに対するコイルピースの組み付け性が向上する。なお、前記長さc, d, e, f間の長さの変化は、コイルピースのねじり角度やスロットの飛び越し数等によって異なるが、例えば、10mm程度である。

【0027】また、複線材で図5のような長さの割り振りを行う場合、スロットに挿入される長さb部分の溶着や圧着または接着を行うときに併せて決めてもよい。なお、コイルエンドが束ねられただけの複線材を使用する場合、前記長さ調整は細線のばらけ防止に有効である。

【0028】なお、本実施形態では、コイルピースの巻回工程と、ねじれ部形成工程とを分けて行う例を示したが、2つの工程を同時に行ってもよい。つまり、金型等を用いて平角線の巻回を行う場合、前記金型にねじれ部を設け巻回と同時にねじれ部を成形するようにしてもよ* 40

*い。この場合、前述したねじりによる長さのアンバランスが発生しないため各平角線が密着したコンパクトなコイルピースを得ることができる。

【0029】また、本実施形態の場合、1つつ独立したコイルピースを巻回する例を示したが、2つや3つのコイルピースを一体的に巻回してもよい。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、非スロット挿入部に形成されるねじれ部がステータコアの軸方向に傾くためねじれ部のステータコアからの突出高さを低くすることが可能であり、ステータを小型化することができる。また、隣接するコイルピースのねじれ部が略平行に配置されるので、ねじれ部の効率的かつコンパクトな配置が可能になると共に、略平行配置することによって、コイルピース同士の接触がなくなり、平角線の被覆損傷を防止できると共に、非スロット挿入部を略平行に順次配置することによって、ステータコアに対するコイルピースの組み付け性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態のステータ作製方法で使用するコイルピースの斜視図である。

【図2】 本発明の実施形態のコイルピースで使用する平角線の一例であり、複線材を説明する説明図である。

【図3】 本発明の実施形態のステータ作製方法のコイルピース挿入状態を説明する説明図である。

【図4】 本発明の実施形態のステータ作製方法のコイルピースの成形方法を説明する説明図である。

【図5】 本発明の実施形態のコイルピースで使用する平角線の一例であり、非スロット挿入部の長さ調整を説明する図である。

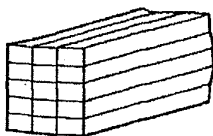
【図6】 ステータコアにコイル用線材を巻回してステータを作製する従来の方法を説明する説明図である。

【図7】 ステータコアの形状を説明する説明図である。

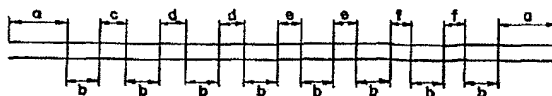
【符号の説明】

10 コイルピース、12, 14 スロット挿入部（コイルサイド）、16, 18 非スロット挿入部（コイルエンド）、16a, 16b, 18a, 18b 斜面、102 ステータコア、103 スロット、A コイルエンド外側部分、B コイルエンド内側部分。

【図2】



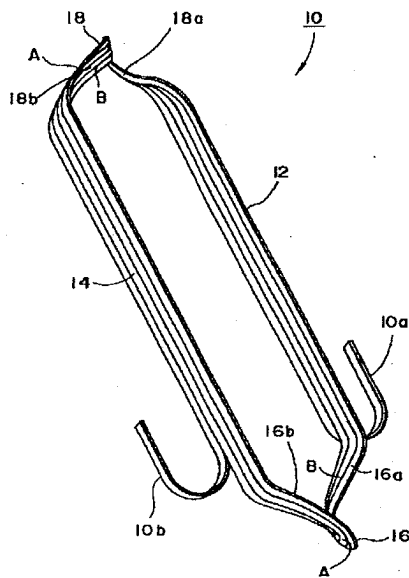
【図5】



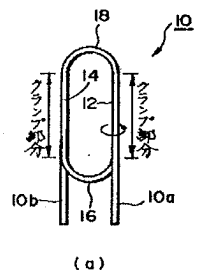
(5)

特開平10-66314

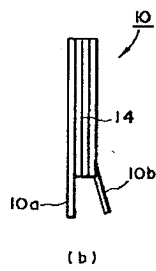
【図1】



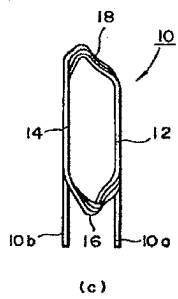
【図4】



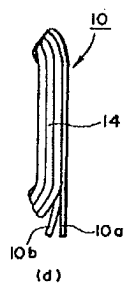
(a)



(b)

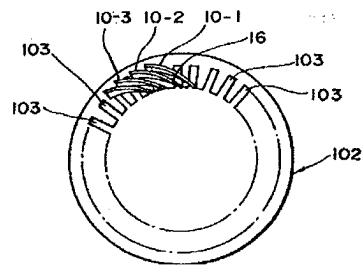


(c)

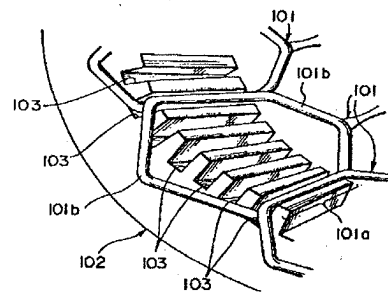


(d)

【図3】



【図6】



【図7】

